

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 03293808 A

(43) Date of publication of application: 25.12.91

(51) Int. Cl

H03H 3/08

(21) Application number: 02095532

(71) Applicant: FUJITSU LTD

(22) Date of filing: 11.04.90

(72) Inventor: MIYASHITA TSUTOMU  
SATO YOSHIO

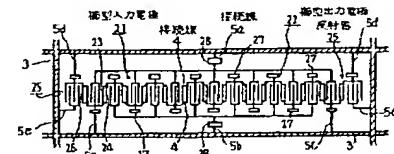
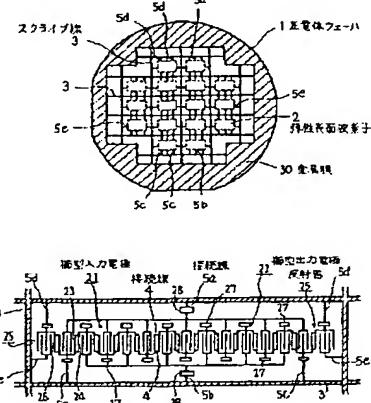
(54) PRODUCTION OF SURFACE ACOUSTIC WAVE ELEMENT

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To improve the quality and the yield by forming connection lines for connection among ground-side electrode fingers and plural connection lines which connect respective surface acoustic wave elements to scribe lines.

CONSTITUTION: Connection lines 4 which connect outermost ground-side electrode fingers 23, 24, and 26 in surface acoustic wave elements 2 and plural connection lines 5 which connect respective surface acoustic wave elements 2 to scribe lines 3 are formed. Conductor patterns formed on a piezoelectric body wafer 1 are set to the same potential in the production stage before separation to individual elements because all of them are electrically connected. Even if the electric charge based on the pyroelectric effect due to the temperature change for heating treatment is generated, a high voltage is not generated among electrode conductor patterns by immediate neutralization to prevent discharging, and electrode destruction does not occur. Thus, the quality and the yield of a surface acoustic wave filter having the multi-electrode constitution are improved.





ハ処理工程と、前記スクライプ線に沿って前記圧電体ウエーハを切断する個別素子形成工程とを少なくとも含む多電極構成の弹性表面波素子の製造方法において、前記ウエーハ処理工程で前記圧電体ウエーハ表面上の全ての導体パターンが同電位になるように、前記弹性表面波素子内の各最外側の接地側電極指間をつなぐ接続線と、前記弹性表面波素子のそれそれを前記スクライプ線につなぐそれぞれ複数の接続線とを形成して多電極構成の弹性表面波素子の製造方法を構成する。

#### [産業上の利用分野]

本発明は弹性表面波素子、とくに、多電極構成型の弹性表面波フィルタの製造工程中での電極破壊を防止するための製造方法の改良に関する。

#### [従来の技術]

弹性表面波素子、たとえば、弹性表面波フィルタは、電気-機械結合係数が大きく、しかも周波数の温度係数が比較的小さい圧電体基板、たとえ

要求されるようになっている。

このような性能を満たすために、種々の方法が提案されているが、その代表的なものに多電極構成型の弹性表面波フィルタがある（たとえば、H. Lewis, 1982 Ultrasonics Symposium Proceedings, P12）。

第7図は多電極構成型弹性表面波フィルタの電極配置例を示す図で7入力-6出力の場合である。

図中、21は橋型入力電極、22は橋型出力電極、25は反射器で図示したごとく電気的負荷が開放されているオープンストリップ型の場合を示してある。27は各橋型入出力電極および反射器25の接地側ボンディングパッド、28は入出力端子のボンディングパッドである。3はスクライプ線で素子の境界線を示し、通常は電極と同一の金属で同時形成される。なお、入出力電極は橋脚電極指の交差長が等しい、いわゆる、正規型-正規型構成の場合を示す；電極指の巾や本数は図面の簡略化のため、反射器を含めて正確なものではなく模式的に示してある。また、圧電体基板の図示も省略して

ば、36°回転Yカット-Y伝播LiTaO<sub>3</sub>(36°Y-LiTaO<sub>3</sub>) 単結晶基板の上に、Aなどからなる入力用および出力用のすだれ状電極を設けた3端子あるいは4端子型素子である。

すだれ状電極（橋型電極とも呼ばれる）の橋面、すなわち、電極指の巾(L)、電極指間のスペース(S)、電極指間ピッチ(P)は表面波の波長をλとするとき、通常、L=S=λ/4, P=λ/2といった設計値のものが多い。たとえば、中心周波数836MHzを得るために、前記基板1のX伝播表面波の音速4090m/sからλ=4.8μmが算出され、電極ピッチは2.4μm、電極巾および電極間隔は1.2μmといった値となる。

通常、入力用および出力用のすだれ状電極の一组を対面させた構成のものが多いが、用途によって、たとえば、自動車電話や携帯電話などの分野では低損失（たとえば、挿入損失：3～5dB以下）、広帯域（たとえば、中心周波数：836MHz以上で通過帯域巾：25MHz以上）、抑圧度の優れた（たとえば帯域外減衰量：24～25dB）弹性表面波フィルタが

ある。

第6図は従来の多素子形成ウエーハを示す平面図で、1は圧電体から切り出された厚さ0.5mm程度のウエーハである。2は弹性表面波素子で破線の部分は前記第7図に示したごとき、たとえば、多電極構成型弹性表面波フィルタ素子である。

ウエーハ処理が完了したあと、スクライプ線3に沿ってスクライプ線3の巾よりも厚い切断刃、たとえば、ダイヤモンドブレードを有する切断機で切り離すと個別素子、いわゆる、フィルタチップが形成されるので、これをパッケージのベースにダイボンディングし、各ボンディングパッド27および28を、たとえば、ワイヤで外部端子に接続すれば多電極構成型弹性表面波フィルタが作製される。

#### [発明が解決しようとする課題]

しかし、上記従来の多電極構成の弹性表面波素子、たとえば、弹性表面波フィルタでは橋型入力電極21、橋型出力電極22とも信号側電極指と接地

側電極指とは絶縁されており、また、反射器25も図示した例では開放されているので、製造工程中に圧電体ウエーハ1上の導体パターンは必ずしも同電位にはなっていない。とくに、最近のLiNbO<sub>3</sub>やLiTaO<sub>3</sub>といった電気機械結合係数の大きい圧電体結晶は同時に焦電効果が大きく、製造工程中の加熱処理、たとえば、エッチング、レジスト除去、電極上に形成された露光時の反反射防止膜の除去などの際の加熱乾燥などに基づく温度変化が原因となって電極指間などに高電圧が発生し放電することが屡々観測される。この結果、たとえば、巾1.2 μmといった細い電極は容易に破壊されることがあり、たとえば、第5図は焦電効果による放電で破壊された電極を示す図で50(50a, 50b)は電極破壊箇所を示しており、このように電極が破壊されて、たとえば、欠陥したような場合には目的とする素子特性が得られず品質不良と歩留り低下をもたらすなど重大な問題を生じており、その解決が必要であった。

される工程を含むように構成すれば、さらに効果を高めることができる。

#### 【作用】

本発明方法によれば、圧電体ウエーハ1上に形成された導体パターンは、個別素子に切り離される前の製造工程中は全て電気的に接続されているので同電位になっており、製造プロセス上必要とされる加熱処理時の温度変化による焦電効果に基づく電荷が発生しても、直ちに中和されて電極導体パターン間に高電圧が発生して放電することはない。したがって、電極破壊が生じることもなくなるのである。

#### 【実施例】

第1図は本発明方法による多素子形成ウエーハの実施例を示す図である。図中、1は圧電体ウエーハで、たとえば、厚さ0.5 mm、直径51mmの36°回転Yカット-X伝播LiTaO<sub>3</sub>(36°Y-XLiTaO<sub>3</sub>)单結晶板、2は弾性表面波素子で破線の部分に電

#### 【課題を解決するための手段】

上記の課題は、圧電体ウエーハ1表面上に、少なくとも複数の複型入力電極21と複数の複型出力電極22を交互に配列した多電極構成の弾性表面波素子2を金属膜からなるスクライプ線3を境界にして多数個形成するウエーハ処理工程100と、前記スクライプ線3に沿って前記圧電体ウエーハ1を切断する個別素子形成工程200とを少なくとも含む多電極構成の弾性表面波素子の製造方法において、前記ウエーハ処理工程100で前記圧電体ウエーハ1表面上の全ての導体パターンが同電位になるように、前記弾性表面波素子2内の各最外側の接地側電極指23, 24, 26間をつなぐ接続線4と、前記弾性表面波素子2のそれぞれを前記スクライプ線3につなぐそれぞれ複数の接続線5とを形成した多電極構成の弾性表面波素子の製造方法により解決することができる。また、前記ウエーハ処理工程100が、前記圧電体ウエーハ1の裏面および側面に金属膜31, 32を形成し、前記金属膜31, 32と表面の前記スクライプ線3とが電気的に接続

極群が形成されている。3はスクライプ線で素子の境界線を示し、電極と同一の金属、たとえば、Al-Cuで電極と同時形成されウエーハ周辺部の同じくAl-Cuからなる金属膜30に接続されている。5(5a, 5b, 5c, 5d, 5e)は接続線で、弾性表面波素子2の電極の要所をそれぞれを前記スクライプ線3につなぐ接続線である。

第2図は本発明方法による実施例素子の電極配置を示す図で、前記弾性表面波素子2の素子構造を模式的に示したものである。

基本的な電極構成は第7図で説明した前記従来例の場合と同様で、たとえば、複型入力電極21、複型出力電極22、反射器25、スクライプ線3などは、いずれも、たとえば、厚さ200 nmのAl-Cuのスパッタ膜からなり、通常のホトリソグラフィ技術により所要の形状にパターン形成されている。この例では中心周波数836MHzを得るために電極指ピッチは2.4 μm、電極指巾および電極指間隔は1.2 μmとし、電極は7入力-6出力で電極指対数は入力側19対、出力側30対でいずれも正規

型である。反射器の電極指対数は30対で電気的負荷が開放されたオーブンストリップ型である。

4は弹性表面波素子2内の橋型入出力電極21,22および反射器25のそれぞれの電極指群の最外側の接地側電極指23,24,26間を示したごとくつなぐ接続線で、同じく電極と同一の、たとえば、A-E-Cuからなり同一の巾で電極と同時形成した。なお、接続線4の形成箇所は弹性表面波の伝播に影響しないように電極指の端の部分に設けるのがよい。また、図では最外側の接地側電極指間の両側の2箇所に設けてあるが1箇所であっても構わない。

一方、5は弹性表面波素子2の電極の要所と前記スクライプ線3につなぐ複数の接続線で、たとえば、入出力端子のポンディングパッド28とスクライプ線3をつなぐ接続線5a,5b、一番外側の橋型入力電極21の接地側ポンディングパッド27とスクライプ線3をつなぐ接続線5c、2つの反射器25の接地側ポンディングパッド27とスクライプ線3をつなぐ接続線5d、同じく反射器25の他方の電極

指群の接続バーとスクライプ線3をつなぐ接続線5eとから少なくとも構成されており、同じく電極と同一の、たとえば、A-E-Cuからなり電極と同時形成している。

第3図は本発明方法による実施例素子の電極パターンを示す図で、各部分の導体パターンの形状、配置の具体例を示したものである。

なお、前記の諸図面で説明したものと同等の部分については同一符号を付し、かつ、同等部分についての説明は省略する。

第1図～第3図から明らかなように、本発明方法により圧電体ウエーハ1上の導体パターンは全て電気的に接続され、製造工程中は同電位に保持される。

以上概略説明したウエーハ処理工程100が終了したあと、たとえば、巾 $d=50\mu\text{m}$ のスクライプ線3に沿って、スクライプ線3の巾よりも厚い切断刃、たとえば、ダイヤモンドブレードを有する切断機で切り離す個別素子形成工程200を行うと、弹性表面波素子2は個別素子、いわゆる、フィル

タチップとして得られるとともに、前記切断刃の切り代 $D=80\sim100\mu\text{m}$ のために全てのスクライプ線3は除去されて所要箇所は電気的にオーブンとなり本発明方法による多電極構成の弹性表面波フィルタ素子が作製される。

以上の実施例では焦電効果に起因する電極の放電破壊による不良は殆ど0となり、従来例の場合の50～80%の不良発生に比較して大巾な改善が実現された。

なお、反射器25がショートストリップ型の場合は接続線5dあるいは5eのいずれか一方があればよい。

また、本発明方法は反射器25を設けない場合にも適用できることは言うまでもない。

第4図は本発明方法による他の実施例ウエーハの断面図で、弹性表面波素子2を形成する面と反対側の裏面と側面に金属膜31および32、たとえば、厚さ50nmのTi蒸着膜の上に厚さ300nmのAu蒸着膜を重ねた2層膜を形成し、表面の金属膜30と電気的に接続する。これにより圧電体ウエーハ1

の裏面両面の全ての導体パターンがウエーハ処理工程中同電位となり、この結果、焦電効果に起因する電極の放電破壊による不良は全く0とすることができた。

なお、側面への金属膜32は裏面への金属膜31を形成する際に、回り込みにより裏面と同時に形成されるので、敢えて別工程で被着させることは必ずしも必要ではない。

なお、金属膜31および32としてAu/Tiの2層膜を用いたが、これに限定する必要はなくその他の金属であっても構わない。

以上述べた実施例は例を示したもので、本発明の趣旨に添うものである限り、使用する素材や構成など適宜好ましいもの、あるいはその組み合わせを用いてもよいことは言うまでもない。

#### 【発明の効果】

以上述べたように、本発明方法によれば圧電体ウエーハ1上に形成された導体パターンは、個別素子に切り離される前の製造工程中は全て電気的

に接続されているので同電位になっており、製造プロセス上必要とされる加熱処理時の温度変化による焦電効果に基づく電荷が発生しても、直ちに中和されて電極導体パターン間に高電圧が発生して放電することなく、したがって、電極破壊が生じることもなくなり、多電極構成の弾性表面波フィルタの品質と歩留まり向上に寄与するところが極めて大きい。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明方法による多素子形成ウェーハの実施例を示す図。

第2図は本発明方法による実施例素子の電極配置を示す図。

第3図は本発明方法による実施例素子の電極パターンを示す図。

第4図は本発明方法による他の実施例ウェーハの断面図。

第5図は焦電効果による放電で破壊された電極を示す図。

第6図は従来の多素子形成ウェーハを示す平面図。

第7図は多電極構成型弾性表面波フィルタの電極配置例を示す図である。

図において、

1 は圧電体ウェーハ、  
2 は弾性表面波素子、  
3 はスクライプ線、

4, 5(5a, 5b, 5c, 5d, 5e) は接続線、

21は端型入力電極、

22は端型出力電極、

23, 24, 26は最外側の接地側電極指、

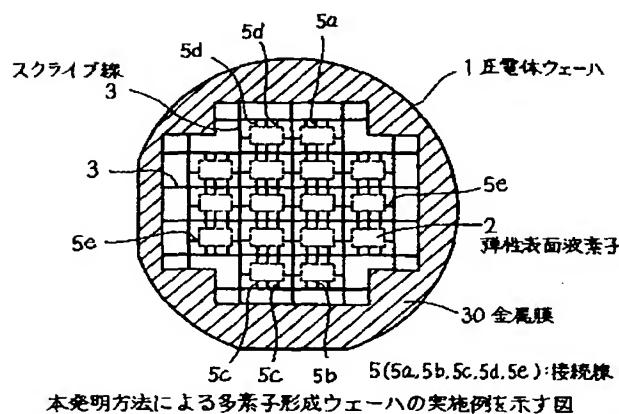
25は反射器、

27, 28 はボンディングパッド、

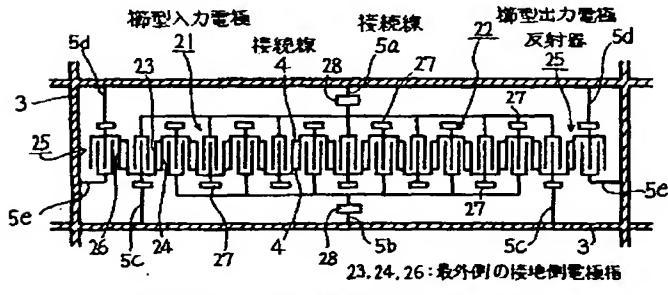
30, 31, 32は金属膜、

50(50a, 50b) は電極破壊箇所である。

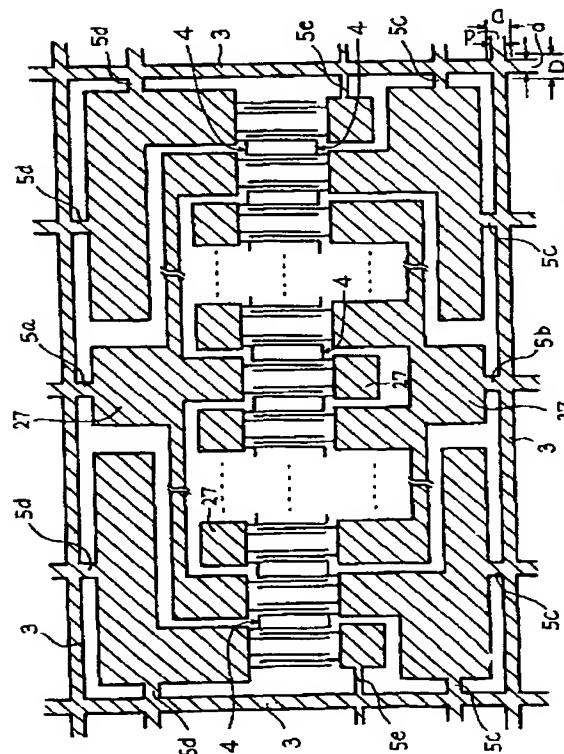
代理人 弁理士 井桁 貞一



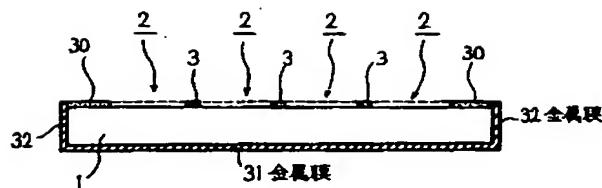
第 1 図



第 2 図

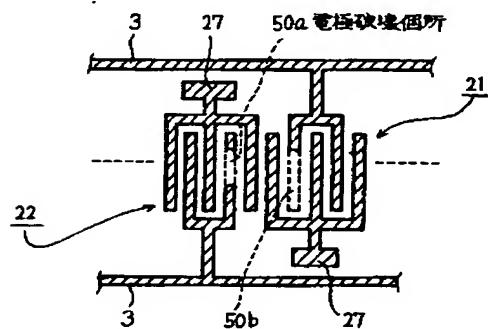


第 3 図



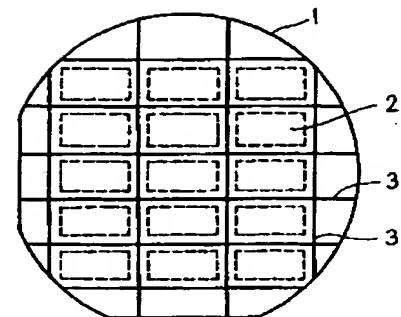
本発明方法による他の実施例ウェーハの断面図

第 4 図



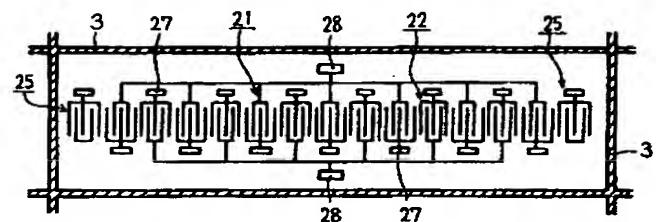
焦電効果による放電で破壊された電極を示す図

第 5 図



従来の多要素形成ウェーハを示す平面図

第 6 図



従来の多電極構成型弾性表面波フィルタの  
電極配置例を示す図

第 7 図